

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2000-512098  
(P2000-512098A)

(43) 公表日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

N

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願平10-500477  
(86) (22) 出願日 平成9年5月16日 (1997.5.16)  
(85) 翻訳文提出日 平成10年10月7日 (1998.10.7)  
(86) 国際出願番号 P C T / S E 9 7 / 0 0 8 1 4  
(87) 国際公開番号 W O 9 7 / 4 7 0 9 6  
(87) 国際公開日 平成9年12月11日 (1997.12.11)  
(31) 優先権主張番号 9 6 0 2 2 7 0 - 2  
(32) 優先日 平成8年6月7日 (1996.6.7)  
(33) 優先権主張国 スウェーデン (S E)

(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エ  
ム エリクソン (パブル)  
スウェーデン国 エス-126 25 ストツ  
クホルム (番地なし)  
(72) 発明者 ハールトセン, ヤコブス, コルネリウス  
スウェーデン国 エス-245 42 スタフ  
ァンストルプ, ハムボベゲン 10  
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラシステムにおける無線受信機の同期の方法および装置

(57) 【要約】

本発明は共通のエアインターフェースを用いる異なった特性の多数の無線トランシーバ構成を同期する特別目的のネットワークにおける方法および装置に関する。各トランシーバ構成は無線伝送リンクを介して相互に通信を行なう少なくとも2つのトランシーバを具備している、全てのトランシーバは、同一の繰り返し速度を有する2つの交互に配列されたビーコンパルス列信号 (T X<sub>1</sub>、T X<sub>2</sub>) からなる共通の同期信号に同期する。トランシーバは、それらトランシーバからの信号送信を制御する自己の内部タイマを2つのビーコンパルス列信号のうちの最強のものに、対応する組の時間窓 (R X<sub>1</sub>、R X<sub>2</sub>) の1つの間で聴取を行なって同期する。2つのビーコンパルスの受信の間で、各トランシーバはビーコンパルスそれ自体を送信し、このようにして他のトランシーバがロックすることができる他のビーコンパルス列信号の発生に寄与する。

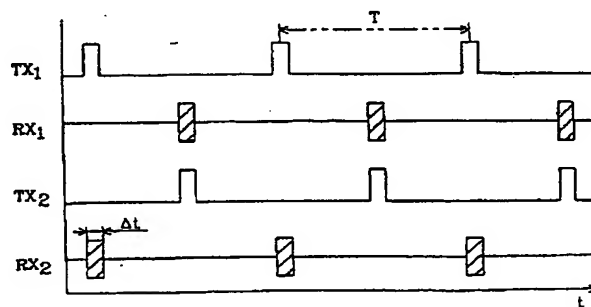


Fig. 2

**【特許請求の範囲】**

1. それぞれのトランシーバ構成が無線リンク (L 3) を介して通信を行なう、少なくとも2つのトランシーバ (4、5) を具備しているある数のトランシーバ構成 (9) を形成するように構成されている無線トランシーバを同期する方法であって、上記トランシーバが共通のエアインターフェースを用いかつ共通の同期信号 (SS) と同期するようになっている方法において、

上記同期信号 (SS) は上記トランシーバによって発生されるようになっており、

少なくともある数の上記トランシーバ構成 (9) の少なくとも1つのトランシーバ (4、5) は上記同期信号 (SS) の発生に寄与するようになっている、  
ことを特徴とする方法。

2. 請求の範囲第1項記載の方法において、各トランシーバ構成 (9) の少なくとも1つのトランシーバ (4、5) は上記同期信号 (SS) の発生に寄与するようになっていることを特徴とする方法。

3. 請求の範囲第1項または第2項記載の方法において、  
上記トランシーバ構成 (9) は、重ね合わされて上記同期信号 (SS) を形成する少なくとも2つのピーコンパルス列信号 (B 1、B 2) を発生するようになっており、

上記トランシーバ (1、・・・、9) はそれぞれ上記ピーコンパルス列信号 (B 1、B 2) のうちの任意のものと同期するようになっている、  
ことを特徴とする方法。

4. 請求の範囲第3項記載の方法において、少なくともある数の上記トランシーバ構成 (9) の少なくとも1つのトランシーバ (4、5) は上記第1のピーコンパルス列信号とは同一ではない上記ピーコンパルス列信号 (B 1、B 2) の少なくとも1つの発生に寄与するようになっていることを特徴とする方法。

5. 請求の範囲の先行する項のうちの任意の1項記載の方法において、各トランシーバ構成 (9) のトランシーバ (4、5) は短距離無線伝送リンク (L 3) を介して音声またはデータを交換するようになっていることを特徴とする方法。

6. 請求の範囲第5項記載の方法において、上記トランシーバは特定の時間スロットの間に音声またはデータを送信するように要求され、特徴として、各リンクの伝播遅延は上記時間スロットの持続時間に比較して相対的に小さくされている方法。

7. 請求の範囲の先行する項のうちの任意の1項記載の方法において、上記トランシーバ(1、・・・、9)はバースト送信を行なうようになっていることを特徴とする方法。

8. 請求の範囲第3項から第7項のうちの任意の1項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は少なくとも2つの離れたキャリア周波数( $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ )で交互に送信されるようになっていることを特徴とする方法。

9. 請求の範囲第3項から第8項のうちの任意の1項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は一連のパルスからなり、各パルス(401、・・・、406、407、・・・、411)は2進シーケンスからなっていることを特徴とする方法。

10. 請求の範囲第9項記載の方法において、上記ビーコンパルス列信号(B1、B2)の全てのパルスは実質的に同一の2進シーケンスからなっており、異なったビーコンパルス列信号の上記2進シーケンスは相互に直交となっていることを特徴とする方法。

11. 請求の範囲第3項から第10項のうちの任意の1項記載の方法において、各トランシーバ(4、5)はトランシーバ(1、・・・、9)にあって信号の送受信を制御する内部タイミング回路(77、200、201)を具備しており、特徴として、各トランシーバは、最高信号強度を有しこのトランシーバによって受信されたビーコンパルス列信号(B1、B2)に自己の内部タイミング回路(200、201)を同期するようになっている方法。

12. 請求の範囲の先行する項のうちの任意の1項記載の方法において、上記同期信号(SS)は同一の繰り返し周期(T)を有する2つの交互配置のビーコンパルス列信号(B1、B2)からなっていることを特徴とする方法。

13. 請求の範囲第12項記載の方法において、上記2つのビーコンパルス列

信号 (B 1、B 2) は1つのビーコンパルス列信号の2つの近接したパルス間の時間期間の実質的に2分の1だけ互いにシフトされていることを特徴とする方法。

14. 請求の範囲第13項記載の方法において、少なくともある数の上記トランシーバ構成 (9) の少なくとも1つのトランシーバ (4、5) は、トランシーバ (4、5) が同期するビーコンパルス列信号 (B 1) の2つの受信ビーコンパルス (401、404) 間の中央でビーコンパルス (409) を送信することにより上記同期信号 (SS) の発生に寄与するようになっていることを特徴とする方法。

15. 各トランシーバ構成 (9) が無線リンク (L 3) を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ (4、5) からなる多トランシーバ構成を備えたネットワークで直交無線チャネルを得る方法において、

- ー共通の同期信号に各トランシーバ (4、5) を同期するステップと、
- ー時間スケールを間隔に分割して時間スロットを定めるステップと、
- ー時間スロットを各無線リンク (L 3) に割り当てるステップと、

を具備しており、特徴として、

上記トランシーバ構成の少なくとも1つのトランシーバが対応する内部タイマ (77) に従ってビーコンパルス (401、・・・、406、・・・411) を送信するようにされている送信ステップを具備しており、

上記ビーコンパルスはそれらがビーコンパルス列信号 (B 1、B 2) を形成するように重ね合わされるようになっており、

上記ビーコンパルス列信号 (B 1、B 2) はそれらが上記同期信号 (SS) を形成するように重ね合わされるようになっている、方法。

16. 請求の範囲第15項記載の方法において、上記トランシーバ構成 (9) は特別目的のネットワークを形成するようになっていることを特徴とする方法。

17. 請求の範囲第15項または第16項記載の方法において、新たな前に未同期のトランシーバはビーコンパルス列信号 (B 1、B 2) を走査することによって上記ネットワークと同期し、どれかのビーコンパルス列信号が見い出されれば、利用可能なビーコンパルス列信号 (B 1、B 2) の最強のものへのロックが

行なわれるようにしたことを特徴とする方法。

18. 請求の範囲第17項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は一連のビーコンパルス(401、・・・、406、・・・、411)からなっており、特徴として、新たなトランシーバのうち上記同期信号(SS)の発生に寄与するものは、個々のトランシーバがロックされるビーコンパルス列信号(B1、B2)の受信ビーコンパルス間でビーコンパルス(401、・・・、411)を送信するようになっている方法。

19. 請求の範囲第15項から第18項のうちの任意の1項記載の方法において、上記時間スロットは上記ビーコンパルス(401、・・・、411)のタイミングに関連して定められるようになっていることを特徴とする方法。

20. 請求の範囲第15項から第19項のうちの任意の1項記載の方法において、トランシーバ構成(9)のトランシーバ(4、5)は音声またはデータトラフィックのために利用可能な時間スロットで信号レベルを測定して音声またはデータ伝送のために一組の時間スロットを割り当て、トラフィックが認められる時間スロットを除いた時間スロットの上記組を選択するようにしたことを特徴とする方法。

21. 請求の範囲第15項から第20項のうちの任意の1項記載の方法において、上記無線リンク(L1、L2)は短距離のものであり、そのため上記時間スロットの持続時間に対する各リンク(L1、・・・、L5)の伝播遅延の比が比較的小さくされていることを特徴とする方法。

22. それぞれのトランシーバ構成(9)が無線リンク(L3)を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ(4、5)を具備している少なくとも1つのトランシーバ構成を具備した装置であって、上記トランシーバ構成が共通のエアインターフェースを用いかつ共通の同期信号(SS)にロックするようになっている装置において、上記同期信号(SS)は上記トランシーバ構成(9)によって発生されるようになっており、少なくともある数の上記トランシーバ構成の少なくとも1つのトランシーバ(4、5)は上記同期信号(SS)に寄与するように構成されていることを特徴とする装置。

23. 請求の範囲第22項記載の装置において、各トランシーバ構成(9)のトランシーバ(4、5)は短距離無線伝送リンク(L3)を介して音声またはデータを交換するように構成されていることを特徴とする装置。

24. 請求の範囲第22項または第23項記載の装置において、上記トランシーバ(1、・・・、7)はバースト送信を行なうように構成されていることを特徴とする装置。

25. 請求の範囲第22項、第23項または第24項記載の装置において、上記同期信号(SS)は、それぞれが一連のビーコンパルス(401、・・・、406、407、・・・、411)からなる少なくとも2つのビーコンパルス列信号(B1、B2)の重ね合わせからなっていることを特徴とする装置。

26. 請求の範囲第25項記載の装置において、上記ビーコンパルス列信号(B1、B2)は同一の繰り返し周期(T)を有し、それらそれぞれのビーコンパルス(401、・・・、406、407、・・・、411)が一致しないような態様で構成されていることを特徴とする装置。

27. 請求の範囲第25項または第26項記載の装置において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は少なくとも2つの離れたキャリア周波数( $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ )で交互に送信されるように構成されていることを特徴とする装置。

28. 請求の範囲第25項、第26項または第27項記載の装置において、各パルス(401、・・・、406、407、・・・、411)は2進シーケンスからなっていることを特徴とする装置。

29. 請求の範囲第28項記載の装置において、ビーコンパルス列信号(B1、B2)の全てのパルスは実質的に同一の2進シーケンスからなっており、異なったビーコンパルス列信号の上記2進シーケンスは相互に直交となっていることを特徴とする装置。

30. 請求の範囲第25項から第29項のうちの任意の1項記載の装置において、各トランシーバ(1、・・・、7)はトランシーバにあって信号の送受信を制御する内部タイミング回路(200、201)を具備しており、特徴として、各トランシーバ(1、・・・、7)は、最高信号強度を有しこのトランシーバ(

1、・・・、7)によって受信されたピーコンパルス列信号(B1、B2)に自己の内部タイマ(200、201)を同期するように構成されている装置。

31. 無線ネットワークのトランシーバ構成(9)を同期する方法であって、

上記トランシーバ構成は無線通信リンク(L3)を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ(4、5)を具備し、各トランシーバは内部タイマ(77)を具備しており、

各トランシーバ(4、5)が最強の利用可能な同期信号(SS)の走査を行なうようにするステップと、

上記最強の利用可能な同期信号(SS)の存在を確認することができる上記トランシーバ(4、5)のそれぞれが対応する内部タイマ(77)を上記最強の利用可能な同期信号(SS)と同期させるようにする同期ステップと、

を具備するような方法において、

上記トランシーバ構成の少なくとも1つのトランシーバが対応する内部タイマ(77)に従ってピーコンパルス(401、・・・、406、407、・・・、411)を送信させるようにする送信ステップを具備しており、

上記ピーコンパルスは上記同期信号(SS)に寄与するようになった、ことを特徴とする方法。

32. 請求の範囲第31項記載の方法において、上記トランシーバ構成(9)の上記トランシーバ(4、5)は短距離無線通信リンク(L3)を介して音声またはデータを交換するようになっていることを特徴とする方法。

33. 請求の範囲第31項または第32項記載の方法において、個々のトランシーバ(1、・・・9)からのピーコンパルス(401、・・・、406、407、・・・、411)は、それらが同期信号(SS)と一緒に構成する少なくとも2つのピーコンパルス列信号(B1、B2)を形成するように重畳するようになっていることを特徴とする方法。

34. 請求の範囲第31項から第33項のうちの任意の1項記載の方法において、上記ピーコンパルス列信号(B1、B2)は交互に配置されたことを特徴とする方法。

35. 無線ネットワークのランシーバ構成(9)を同期する方法であって、上記ランシーバ構成は無線通信リンク(L3)を介して通信を行なう少なくとも2つのランシーバ(4、5)を具備し、各ランシーバは内部タイマ(77)を具備しており、

各ランシーバ(4、5)が最強の利用可能な同期信号(SS)の走査を行なうようにする走査ステップと、

上記最強の利用可能な同期信号(SS)の存在を確認することができる上記ランシーバ(4、5)のそれぞれが、対応する内部タイマ(77)を上記最強の利用可能な同期信号(SS)と同期させるようにする同期ステップと、

を具備するような方法において、

上記同期信号(SS)は少なくとも2つのビーコンパルス列信号(B1、B2)から構成され、それぞれは少なくとも2つの無線ランシーバ(1、・・・、9)によって発生されたビーコンパルスの重ね合わせで構成されるようにした、ことを特徴とする方法。



## 【発明の詳細な説明】

### セルラシステムにおける無線受信機の同期の方法および装置

#### 発明の技術分野

本発明は共通エアインターフェースを使用する無線トランシーバの同期の方法および装置に関する。それに加えて、直交トラフィックチャネルを得る方法が与えられる。

#### 従来技術の説明および発明の背景

今日の多くの無線システムはバースト伝送を使用しており、すなわち情報を送信機から受信機に転送するために反復バーストが使用されている。バースト伝送の長所は送信および受信回路がバーストが存在する間に動作するだけでよいということである。バーストとバーストの間では、送信機はスタンバイモードにされて、それにより電力を節約することができる。これは、受信機が連続して動作される必要があるFMあるいはスペクトル拡散伝送のような連続波(CW)変調とは対照的である。従って、バースト伝送は、電力消費が極めて重要である電池駆動の携帯用装置においては魅力的である。

GSM(移動通信用グローバルシステム)およびD-AMPS(デジタル高度移動電話システム)のような現在のセルラシステムおよびDECT(デジタル欧州コードレス電話)のようなオフィス通信システムはTDMA(時分割多元接続)を適用することによって共通エアインターフェースで多ユーザ接続(アクセス)を与えるように構築されている。時間はチャネルを表す時間スロットに分割される。各ユーザはその自己の時間スロットあるいは時間スロットの組を有する。しかしながら、干渉を避けるため、時間スロットは厳密に分離される必要があり、重なりが生じてはならない。これは、TDMAネットワークの一部であるトランシーバの正確な同期を必要とする。

伝送プロトコルにおいてある種の時間スロットを用いるシステムの他の例はFH-CDMA(周波数ホッピング符号分割多元接続)であり、そこでは周波数スペクトルがホップチャネルと呼ばれる多数の周波数帯に分割される。各トランシーバは特異なホッピングシーケンスに従ってホップチャネルからホップチャ

ンネルにジャンプするように指令される。異なったリンクは相互に直交する異なったホッピングシーケンスを用いる必要があり、このためあるユーザが一つのホッピングチャンネルを使用している場合には、他のユーザはこのホップチャンネルを同時には使用してはならない。ホッピングシーケンスを直交状態にしておくために、トランシーバの時間同期が必要である。

全ての実在のスロット化無線通信システムにおいて、同期の方法は中央局の内部クロックタイマに基づいており、それにシステムの全ての他の局の内部タイマが調節される。GSMのような移動電話システムにおいては、基地局はまたビーコン（報知制御）と呼ばれる固定の同期信号を送出し、これに全ての移動トランシーバが同期することができる。適切なチャンネル割当により、各ユーザはその自己の時間スロットを得て、チャンネルは直交状態に留まる。

中央同期あるいは制御が存在しない無線システムは典型的に私的な短距離通信に適用され、好ましくはISM（産業、科学、医学）帯のようなライセンス無し周波数帯を使用する。文献で、主制御ユニットの管理無しで同一のエアインターフェースを共用する個別のトランシーバのこのようなクラスは特別目的のネットワークとして知られている。トランシーバは点对点ベースあるいは点对多数点ベースで通信を行なうことができるが、他のトランシーバ装置との間でどのような通信を行なっているかについては殆ど僅かな知識しか持たないかあるいは知識を全然持たない。しかしながら、全てのトランシーバは同一の共通エアインターフェースを使用する。この結果、回線争奪の問題が生じ、同期がないため、リンクはそれらのバースト伝送が時間的に重なり衝突が生じる場合には相互に干渉することになる。特別目的のネットワークにおける無線接続の典型的な例はコンピュータおよびローカルエリアネットワーク（LAN）間の無線リンク並びに固定、移動あるいは携帯電話機およびそれらの周辺機器間の無線接続である。後者の例はラップトップ電話機あるいは電話機－ヘッドセット接続である。

衝突の問題に対処するために、再伝送を適用する通信プロトコルが開発されている。バーストが正しく受信されなければ、送信機は同じ情報を再送信する。受信機が正しい受信を確認応答するまでこの処理手順が繰り返される。この処理手

順に応じて働くしばしば使用されるプロトコルはアロハ (ALOHA) プロトコルである。再送信プロトコルはパケット無線システムで普及しており、そこでは情報はそれぞれがアドレスと配列番号とを有するデータパッケージに配列される。衝突のためにデータパッケージが失われたら、それは後に再送信されて、その特異な配列番号のためパッケージ列に挿入されることができる。

アロハプロトコルはユーザの数がチャンネル数よりもかなり少ない限りうまく働く。この時には、衝突の可能性は少なく、リンク当りのスループットと遅延の両方は許容値に留まる。アロハプロトコルと組み合わせられ、衝突回避方法を用いることは今日では普通のことである。この場合に、トランシーバは最初にその送信前にある特定のチャンネルを聴取する。トランシーバがアクティビティを測定する場合、それは任意の時間期間を待機し、次いでアクティビティが認められなくなるまで再度聴取を行なう。その後、トランシーバは送信を開始する。往々 CSMA (キャリア検知多重アクセス) と呼ばれるこの技術は遅延差のため依然として生じてしまう衝突の回数を減少する。

アロハプロトコルの他の変形はスロット付きアロハと呼ばれている。スロット付きアロハシステムにおいて、時間スケールは等長の間隔に分割される。送信を望むどのユーザも、ある間隔の初めに開始するようにその送信を同期する必要がある。トラフィック強度のある状況下でスロット付きアロハシステムのスループットが純粹のアロハシステムの最大スループット2倍高くなることが説明され得る。このスロット付きアロハシステムのための個々のトランシーバの適切な同期の改善は明白なこととなる。

リンクがデータおよび／または音声を転送することができるような応用に対しては、パケット無線技術およびアロハプロトコルは魅力のあるものではない。音声通信はデータ通信とは同一の特性を持たず、すなわちそれは連続的で遅延感応性であり、音声サンプルは正しい順序で受信されなければならない (適当な遅延窓内で)。再送信はそれが蓄積遅延を与えることになるため行なうことができず、それは音声リンクでの誤り率が許容できるほど低く留まらなければならないことを意味する。従って、衝突の可能性は低くなければならず、これはユーザの数がチャンネルの数よりもかなり少ない時に達成されるに過ぎない。従って、共通

の

エアインターフェースを用いることができるユーザの数はかなり制限される。その時でさえ、2ユーザのバースト繰り返し速度が相互の方向にドリフトする場合に問題が生じる恐れがあり、バーストが互いから再度ドリフトするまである期間の間連続的な衝突を与える。従って、同期無しでは、相互ドリフトによるある程度の干渉は避けられない。

上で述べた応用に対して、共通主制御無しの音声、データあるいは両者を担うリンクがある場合、チャンネルを直交に保持する強い要請が存在する。これは共通エアインターフェースを共用するトランシーバ間で同期を要求する。更に、2ユーザが同一のチャンネルをアクセスすることを避けるために矛盾しないチャンネル割当が与えられなければならない。

米国特許出願第5, 285, 443号は定められた地理的区域内でコードレス電話のための多数の基地局の同期を行なう方法を開示している。基地局の1つは主局として構成され、残りの基地局は従局として構成される。主局は従局が同期する同期信号を発信する。主局からの同期信号が欠落した場合、従局の1つは従モードから主モードに変わり、他の基地局が同期することができる同期信号の送信を開始する。このようにして、ここで述べられた同期処理手順は基地局を同期させ、基地局がTDD（時分割2重）を適用することによって通信を行なうコードレス電話機は基地局によって個別に同期されなければならない。この同期技術では干渉に関連した問題が同期域の境界で容易に生じてしまう。同期信号を受信することができる区域の周辺部に位置したトランシーバからの送信をこの同期区域の外側のトランシーバが受信し、これにより干渉が生じてしまう。これら周辺部のトランシーバはまた同じ理由で干渉に対しては弱い。従って、この同期技術には干渉の問題を生じさせないような注意深い計画が必要である。

米国特許第5, 124, 698号はページングネットワークにおいて基地局の同期を行なう方法を開示している。第1の主基地局は少なくとも1つの隣接基地局に同期メッセージを送信する。この基地局は同期メッセージを読取り、この受信情報を同期のために用い、他の基地局が同期のために使用することができる新

たな同期メッセージを送信する。この処理手順は全ての基地局が同期されるまで所定の経路を追従して反復される。これによって、基地局はただ1つの他の基地

局からの情報をそれぞれ同期のために使用する。基地局のここで記載された同期方法は詳細な経路計画を必要とする。従って、この方法は中央制御無しの静的システムに適用可能であるに過ぎない。

#### 発明の概要

上で記載したように、情報が複数の無線トラフィックチャンネルで伝送されなければならない電気通信ネットワークにおいて無線トランシーバを同期することは幾つかの理由のために好ましい。また、同期を行なうことが特別な送信機あるいは専用の中央制御局を必要としないことも好ましいことである。更に、変動する遅延感度、伝送における間欠中断の感度および無線通信システムにおけるトランシーバ間の伝送速度での音声およびデータのような異なった性質の情報を送信することができることは所望の事項である。このような場合において特に望まれるのはトランシーバ間の情報の伝送が利用可能な無線チャンネルと伝送能力を効果的に利用することである。当該種類の無線通信ネットワークにおいて、それらの所望事項を同時に満足することがこれまで問題となっていた。

上に述べた問題点は、本発明において、各トランシーバをそれらトランシーバによって発生される共通の同期信号に同期させることによって解決される。これらトランシーバは、各トランシーバ構成が1つの無線リンクを介して通信を行なう2つあるいはそれ以上のトランシーバからなるようなトランシーバ構成を形成するように構成される。

トランシーバが同期する同期信号は、好ましくは、それぞれが同一の繰り返し速度を有している少なくとも2つのビーコンパルス列信号からなる。トランシーバはこれらビーコンパルス列信号の1つと同期し、その際に各トランシーバ構成はビーコンパルスを送信することによる他のビーコンパルス列信号の少なくとも1つの発生に寄与する。個々のトランシーバからのビーコンパルスは、それらが同期信号を一緒になって構成するビーコンパルス列信号を形成するように重なり合う。個々のトランシーバがロックするビーコンパルス列信号は、好ましくは、

トランシーバの受信機で最も高い信号強度を有するビーコンパルス列信号となることができる。これらのことにより、トランシーバは、常に、より弱いビーコンパルス列信号に寄与する。極めて多数のトランシーバがある場合には、これはパ

ルス列信号の信号強度がほぼ等しくなるようにする。

本質的に、1つのリンクを形成するあらゆるトランシーバ構成のただ1つのトランシーバは同期信号に寄与する必要がある。これは、好ましくは、最も低い電力消費要求を持つユニットとなる。他のユニットが寄与してもよいが、それは必要ではなく、ユニットが携帯情報端末(PDA)あるいはコードレスヘッドセットのような低電力容量を有する場合には好ましくない。

本発明の1つの目的は異なった特性を有する多トランシーバ構成の同期のための無線通信の方法および装置を作り出すことである。

本発明の他の目的は特別な送信機あるいは外部制御を何等必要とせずにトランシーバのタイマの同期を可能とする無線通信の方法および装置を作り出すことである。

本発明の更に他の目的は、利用可能な無線チャンネルと伝送能力が効果的に使用されるようにトランシーバ構成の同期と情報の伝送とを可能にする無線通信の方法および装置を作り出すことである。

本発明の更に他の目的は中央制御無しで固定および／または移動トランシーバの同期を可能とする無線通信の方法および装置を作り出すことである。

本発明の重要な長所は直交無線リンクのための十分なチャンネル割当の作成を可能とする無線通信同期の方法および装置の案出である。特に、チャンネル割当が異なった特性を有するトランシーバ構成に適用可能であることが長所である。

本発明の他の長所は中断感応情報に容認し難い中断を生じさせずに多数の通信リンクの同期を可能にする無線通信同期の方法および装置を案出することである。

本発明は添付図面に関連して実施例によってここに更に説明される。

#### 図面の簡単な説明

図1には中央同期あるいは制御無しのトランシーバに関連した適用環境の例を

示す図が示されている。

図2は同期信号の性質を示す信号図である。

図3にはトランシーバの内部タイマに対する同期の作用を示す簡略化したブロック図が示されている。

図4は周波数ダイバーシチを与える相互同期トランシーバクラスタのための同期信号を示す信号図である。

図5はTDMAチャンネル割当手法を示す信号図である。

図6は携帯電話機の簡略化したブロック図である。

図7は直交ホッピングシーケンスを開いた周波数ホッピング送信機のためのチャンネル割当手法を示す時間-周波数図である。

図8は本発明の一実施例により直交チャンネルを得る処理手順を示す流れ図である。

図9は図2の実施例に関連した別態様の実施例を示す信号図である。

#### 実施例の詳細な説明

図1には本発明が典型的に使用される環境が示されている。外部同期あるいは制御無しで、異なった特性を有する短距離リンクL1、・・・L5を介して通信を行なう多数のトランシーバ構成は制限された空間および共通エアインターフェースを共用する。このようなトランシーバクラスタは特別目的のネットワークを形成するものとみなされ得る。

携帯電話機1は、PSTN（公衆電話交換網）を介して公衆電話網に接続した家庭基地局（HBS）2とPDA（携帯情報端末）に交替的に通信を行なっている。通信は、この例ではライセンス無し帯域で音声およびデータを伝送する2つの点对点リンクL1およびL2で行なう。同じエアインターフェースを共用して、パーソナルコンピュータ（PC）4およびプリンタ5からなる他のトランシーバ構成9が存在する。PCは更にローカルエリアネットワーク（LAN）6への類似した無線接続を有している。同一のエアインターフェースで、LANは同一の無線リンク上でデータ端末7にも接続されている。

短距離のために、リンクが無調整で送信する場合には干渉の問題が生じる。衝

突回避手法、すなわち時間窓で測定を行なって信号エネルギーが測定されなかった場合に送信のためにその窓を用いるようにすることはこれらの応用においては十分ではない。最初に、衝突回避手法は同期接続のための長時間直交チャンネルを与えず、相互ドリフトのため、スロットはしばらくたって重なり始める可能性がある。更にまた、スペクトルは通常ライセンス無し帯域を用いるこれら適用においては不十分となる恐れがある。この際に、スロットは最適な容量を得るため

にできるだけ密にパックされなければならない。チャンネル割当の間での衝突回避に加えて、直交チャンネルを得るために同期が与えられなければならない。

中央化制御が無いために、全てのユーザを同期することができる中央同期信号を与えることが可能中央ユニットは存在しない。その代わりに、本発明においては、全てのユーザは繰り返しビーコンパルス列の形態を有する同期信号を作成しかつそれに寄与する。本発明の好適実施例において、図2に示されるように、ビーコン周期 $T$ の半分で交互に配置された2つのビーコン列信号 $TX_1$ 、 $TX_2$ が設けられる。各トランシーバはビーコン列信号 $TX_1$ 、 $TX_2$ の1つにロックし、次いで他方に寄与する。図2において、 $TX_1$ は第1のトランシーバが寄与するビーコン列信号を表し、 $TX_2$ は第2のトランシーバが寄与するビーコン列信号を表し、 $RX_1$ 、 $RX_2$ は2つの時間窓列であり、その間で上記トランシーバはそれぞれビーコン列信号 $TX_2$ および $TX_1$ と同期する。表示 $t$ は時間を表し、 $\Delta t$ は時間窓列 $RX_1$ 、 $RX_2$ の時間窓の持続時間を表す。各トランシーバにより送信されるビーコンパルスは全て共に加えられるため、並びに完全にロックされた場合、伝播遅延による誤り整合が短距離のため無視され得るという理由でそれらビーコンパルスが完全に加わるため、それらは全てのユーザがロックし寄与することができる1つの強力なビーコン信号を形成する。

本質的に、トランシーバ対のただ1つのユニットがビーコン列信号に寄与しなければならない（本明細書でこれは活動トランシーバと表される）。他の遊休ユニットは、同期されるために単に聴取を行なうだけである。後者は、好ましくは、低電力消費に関する最も高い要求を有するユニットになることができる。実際、ビーコン列信号のデューティサイクルは電力を節約するため活動および遊休ト



ランシーバの両者において極めて低いものとなる。ランシーバ構成がそれぞれ1つの単一の無線接続リンクでの通信において2つ以上のランシーバを含んで、これによりランシーバ対ではなくランシーバ群を形成する場合に、これらランシーバのただ1つだけはなお同期信号の発生に積極的に寄与しなければならない。同一のビーコン列信号にロックした全てのランシーバはランシーバの同期クラスタを形成する。

しかしながら、本発明の好適性が低い実施例においては、ランシーバ構成のあるものは同期信号に寄与せずに消極的に同期するようにされてもよい。これらランシーバ構成は、好ましくは、最初に同期信号の走査を行なう必要がある。同期信号を見い出したら、ランシーバ構成はそれに同期する。同期信号が存在しない場合のみ、ランシーバ構成はビーコンパルスそれ自体を送信する。

最も単純な場合において、2つのランシーバが互いにロックされる。各ランシーバはそのビーコンパルス送信をそのビーコン受信に合わせるためにある種類の位相ロックループ(PLL)回路を用いる。2つのランシーバで、本質的に2つのPLL回路は図3に示されるように互いにロックされる。第1のPLL回路200は第1の移相器28の出力に接続される。このPLL回路の出力は第2の移相器24に接続され、その出力は第2のPLL回路201に接続される。次いで、第2のPLL回路は第1の移相器28に接続される。PLL回路200、201はそれぞれ位相検出器21、25と低域フィルタ22、26とVCO(電圧制御発振器)23、27とからなる。PLL回路は移相器28、24からのそれらの入力信号20、29に従ってVCOの周波数および位相を調節する。

移相器は、PLL入力が180度の位相差を有するように2つのビーコンパルス列信号の交互の配置をシミュレートしている。PLL組立体が安定する周波数が2つのVCO23および27の静止周波数間のどこかにあることを証明することができる。静止周波数とはVCOでの制御信号が0である時のVCOの周波数である。PLL回路がそれらの静止周波数は別として同一であるならば、最終周波数は実際2つの静止周波数の中央となる。これ以上のPLL回路が含まれる時には、最終周波数は幾つかの因子、例えば構成要素の値、(距離に関連した)相

対信号強度並びに個々の静止周波数に依存する。しかしながら、最終の安定周波数は最低および最高個別静止周波数間のどこかに存在することになる。

新たな活動トランシーバが同期信号にロックする前に、それは最初ビーコンパルスの走査を行なう。次いで、トランシーバは最強のビーコンパルス列信号にロックし、従って他の交互に位置したより弱いビーコンパルス列信号の発生に自動的に寄与する。この結果、2つのビーコン列信号が平均の等しい信号強度を得て、共に同期を与えるのにふさわしくなる。また、最強のビーコン列信号の選択により、トランシーバは2つの主ビーコン列信号と一時的に誤り整合したトランシーバ

にロックしないようにされる。ノイズによる小さな揺らぎはビーコンロックのために適用されるPLL回路のループ帯域幅が小さいため平均化されて除かれる。

活動トランシーバが同期信号を見出し得なければ、PLL回路のVCOへの制御信号は無くVCOはその静止周波数に留まる。しかしながら、それはリンクの他の部分および新たに到来するトランシーバがロックすることができる同期信号を作成するように送信を行なわなければならない。未ロックのトランシーバが同期済みユーザのクラスタになりかかる時には、衝突を回避する幾つかの処置がなされ得る。好適実施例において、ビーコン受信窓で何も測定しないトランシーバは環境が変わったかどうかを検査するため例えば1分に1度といった極めて小さなデューティサイクルで反復して走査するように命令される。それがビーコンパルス列信号を見い出すと、これにロックされる。しかしながら、次の事項を用いることもまた可能である。誤り整合のユーザが同期リンクのクラスタに関連する区域に入ると、そのユーザはそのクラスタの能力を一時的に減少させる。どれもがそれと同期しない（そのビーコンパルスがクラスタの蓄積されたビーコンパルスよりもかなり低くなるためである）。更に、割当が行なわれる前にチャンネルが測定されるために、ユーザは不適正ユーザが部分的に占める場所を回避する。ドリフトのためだけで問題が生じてしまうが、それらは、いわゆるソフトガード時間である、占有チャンネルに対して最大の開きを有するチャンネルを選択す

るチャンネル割当技術を用いることによって最小化され得る。しかしながら、ドリフトのため、不適正トランシーバのビーコン列信号は主たる交互位置のビーコン列信号の1つとある時に一致してしまう。その時に、その不適正トランシーバの受信窓に信号が現れ、それは最終的にそのクラスタでロックする。従って、相互ドリフトが大きければ大きいほど、可能な衝突に関する問題は大きくなるが、高速になればなるほど迅速なロックのため問題は消滅するようになる。

同期済みトランシーバの2つの独立クラスタに対しても同一の理由付けが成立し得る。これら2つのクラスタが相互に同期されていなければ、境界での回線争奪の問題が生じ、能力低下を引き起こす。しかしながら、相互ドリフトのため、2つの独立ビーコン列信号がある時に一致するようになる。その時に、それらそれぞれのビーコンパルスが加わり、それらは相互に同期するようになる。

異なったトランシーバからのビーコンパルスの重畳の結果として、任意のトランシーバでの受信同期信号は、信号が異なった距離を経かつ異なった反射を受けるため位相だけが必然的に異なる（ある程度は振幅が）多数の基本的に同一の信号の和となる。従って、同期信号はいわゆるマルチパスあるいはレイリーフェージングといった周知の妨害効果を受ける。

ベクトルのように信号を加える間に、好ましくないことに、ベクトル和はゼロに極めて接近するようになることが生じてしまい、これは信号強度もゼロに極めて近くなることを意味し、この結果極めて重大なフェージングディップが生じる。このフェージング現象は地理的位置および周波数に大きく依存し、フェージングディップは種々の周波数に対して種々の場所で生じる。

レイリーフェージングの効果は、平均のビーコン列信号への新しく到来したトランシーバからのビーコンパルスを有する信号の重畳がそのビーコン列信号を強化するが、ある地理点ではレイリーディップが生じるため信号が大きく減衰されるということを意味する。

このフェージング効果を消すために2つの方法が知られている。最初に、ビーコン列信号は広帯域の信号となることができる。送信前のビーコンパルスが高速シーケンス、例えばバーカ（Barker）シーケンスあるいは最大長シーケン

スのような疑似ランダムあるいは疑似ノイズ(PN)シーケンスと掛算される場合、レイリーフェージングはできる信号が広い帯域幅を有するため問題が少ないものとなる。これは、特定の地理的位置でのレイリーディップのために1つの周波数成分が大きく減衰しても、信号の帯域幅のより小さな部分のみがレイリーディップによって損なわれるに過ぎないため同一地点での受信信号に対する効果が制限されることを意味する。

ビーコンパルス列信号に対して単純なパルスの代わりに2進シーケンスを使用することは一層の長所を持つ。信号の到来時間の精度はその自動相関関数に依存する。自動相関が広ければ広いほど、タイミングの不確定性は大きくなる。狭い自動相関は良好な自動相関特性を備えた大きな帯域幅信号を必要とし、すなわち自動相関関数は反復的な狭いパルススパイクを与え、そうでなければゼロに等しくなる。疑似ランダムシーケンスは極めて良好な自動相関特性を有するシーケン

スの例である。本発明の好適実施例において、疑似ランダムシーケンスが同期信号に対して与えられる。それにより、受信機はビーコンシーケンスに合致した相関器を含むことになる。相関器の出力はビーコンシーケンスの自動相関を与える。

レイリーフェージングの影響を消す第2の別対策は同一のトランシーバのために異なった位置に配置された2つあるいはそれ以上の受信アンテナを使用しかつこれら2つの受信信号の最良のものを選択することによってアンテナダイバーシチを適用することである。勿論、この技術は携帯用の応用に対してはそれほど魅力的なものではない。第3の別対策は周波数ダイバーシチを用いることであり、すなわちビーコンパルス列信号は異なったキャリア周波数で逐次的に送信される。この例は図4に与えられ、そこでは同期信号は2つの交互配置のビーコンパルス列信号B1、B2からなる。各ビーコンパルス列信号は2つのキャリア周波数で交互に送信される。

tが時間を表すような図4を参照すると、1つのトランシーバクラスタのトランシーバのほぼ半分を構成する第1の組のトランシーバはビーコン列信号B1を発生する。この第1の組のトランシーバは周波数 $f_1$ および $f_2$ でそれらのピーコ

ンパルス401、・・・、406を交互に送信する。周波数 $f_1$ のパルスと周波数 $f_2$ のパルスとの間において、それらは周波数 $f_4$ の走査を行ない、周波数 $f_2$ のパルスと周波数 $f_1$ のパルスとの間において、それらは周波数 $f_3$ の走査を行なう。このトランシーバクラスタのトランシーバの残りを構成する第2の組のトランシーバはビーコン列信号B1と同期し、パルス407、・・・、411からなるビーコン列信号B2を同一の態様で発生する。この例において、全てのトランシーバは同期チャンネルに寄与する。しかしながら、既に述べたように、これは必要ではない。

到来するユニットは同期信号に割り当てられた全ての周波数 $f_1$ から $f_4$ を逐次的に走査する。次いで、それは最強のビーコンパルス列信号、例えば周波数 $f_3$ のビーコン列信号と同期する。次いで、それは周波数 $f_1$ および $f_2$ のビーコンパルスを送信し、送信の間において周波数 $f_3$ および $f_4$ のビーコン列信号と同期する。それら周波数の1つのビーコンパルスがフェージングのため受信され得なかった場合には、ビーコン列信号が送信される他の周波数のビーコンパルスが（2つの周波数間の間隔が十分である限り）大きな確率で受信されることができる。2つの送信例のタイミング関係が一定であるため、全ての第2のビーコンパルスへのこのような同期は十分である。

各ビーコンパルス列信号が3つあるいはそれ以上の周波数で送信されるようにすることもなおまた可能である。しかしながら、各追加の周波数に対して初期走査期間は増大する。更にまた、各同期信号に対して例えば3つのビーコンパルス列信号を与えることも可能である。次いで、これらは、好ましくは、ビーコンパルス速度の3分の1で交互に配置される。

同期信号のため単純なパルスを使用する場合において、最大ビーコン列信号でのロックは粗い同期を与える。しかしながら、僅かに誤り整合したビーコンパルスの蓄積により、ビーコンパルスは広がり、これはビーコンパルスの単一の縁だけが同期のために使用される場合に精度を減少する。従って、本発明の別態様の実施例においては、ビーコンパルスの2縁検出が適用され、これはトランシーバがパルスの中心に正確に同期することを意味する。異なったトランシーバの2つ

のビーコン送信の僅かな誤り整合により広がったビーコンパルスがトランシーバで受信されたとしても、そのトランシーバからの寄与は蓄積されたパルス中央に関連することになる。これは元のパルスの中央に同様ドライブされる他のトランシーバに対する効果を有する。従って、2縁検出はビーコンパルス送信を時間的に正確な位置にして正確な整合を得るようにする方法を与える。2縁検出を与える位相ロックループ回路はそれ自体従来技術である。また、回路の当業者は2縁検出を構成化する他の態様をも知るであろう。

トランシーバが上に記載した方法で同期されると、直交チャンネル割当手法が構成化されることができる。チャンネルは例えばTDMA時間スロットあるいはスロットホップ組合せとし得る。主制御ユニットがチャンネルを割り当てる特別目的のネットワークに存在しないために、各チャンネルの状態が割当を行なう前に監視されるような適応割当手法が使用される必要がある。これはCSMA（キャリア検知多重アクセス）に対してSSMA（スロット検知多重アクセス）と呼ぶことができる。

最初に、同期信号は全てのチャンネルを含んだマルチフレームを定めるように使用され得る。チャンネルの数は必要なフレーム速度とフレーム当りのチャンネル数とに依存する。後者は単一の時間スロットの持続時間、許容できる重なりあるいは必要なガード時間に依存する。図5に示された本発明の実施例においては、ビーコン列が定められた後に全てのリンクが同一のチャンネルフォーマットを適用するものと想定している。共通エアインターフェースの帯域幅内に信号が収まる限り、かつバーストが割当時間スロットを越えない限り、各個々のリンクにおいてどの種類の変調技術あるいはビット伝送速度が使用されるかは重要ではない。これらの条件下では、リンクは全く異なった特性を持つ可能性がある。

図5において、TDMAチャンネル割当手法の例が示されている。図5において、 $t$ は時間を表す。2つの交互配列のビーコン列信号B3およびB4からのビーコンパルスからなる同期信号SSはTDMAチャンネルCHを定める上での基準を与える。多数のフレームF1、・・・、F5からなるマルチフレームMは同期信号SSの2つの近接したビーコンパルス間の時間期間 $\tau$ 内に置かれる。フレ

ームは時間スロットに分割される。各フレームは制御チャンネルCと多数のトラフィックチャンネル $T_1$ 、 $\dots$ 、 $T_s$ とからなる。

チャンネルフォーマットが定められた後に、1つのフレームあるいはマルチフレームの1つのあるいはそれ以上のスロットが制御チャンネルとして定められることができる。制御チャンネルは多数の機能を有している。最初に、それは、例えば呼出をセットアップするためページングメッセージが置かれることができる位置となる。従って、遊休ユニットのみはページを検査するため制御時間スロットに間に活動状態でなければならない。更に、それは同期を復元するためビーコンパルスの際に時折活動状態でなければならない。ユニットは各制御スロットの間に活動状態である必要がないが、マルチフレーム内の例えば幾つかの特定の制御スロット位置で活動状態でなければならない。トランシーバ構成は、好ましくは、制御スロットをページングのため無作為に選択して、あらゆるトランシーバがマルチフレーム内の同一の制御スロットに各度に呼出をセットアップするように試みないようにすべきである。図5において、マルチフレームMは5つのフレーム $F_1$ 、 $\dots$ 、 $F_5$ に分割されており、それらそれぞれは6つの時間スロットからなる。これらはこの実施例で正に任意の数であり、通常はマルチフレーム

当りのフレーム数はかなり大きくなる。あらゆるフレーム $F_1$ 、 $\dots$ 、 $F_5$ の最初のスロットは制御チャンネルCとして予約されており、残りの5つはトラフィックチャンネル $T_1$ 、 $\dots$ 、 $T_s$ となる。1つのリンクでのユーザは、例えば、マルチフレーム内の3番目の制御スロットだけがページングのために使用され得ることを決定している。このスロットはページングスロットPとなる。従って、そのスロットPの間でのみ、上記トランシーバはページングを検査するため活動状態になる必要がある。

ページングは別として、制御チャンネルCはトラフィックチャンネル割当を処理するために使用される。ページが認識された後に、連続制御スロットはチャンネルセットアップ等に関するより多くの情報を運ぶために使用されることができる。この際に、制御チャンネルCは後に続くトラフィックチャンネルに対するスクリーンのように働く。制御チャンネルを通ったものだけでトラフィックチャン

ネルの割当が行なわれることができる。制御チャンネルが占有されている限り、他のユーザはこの制御チャンネルでページあるいは呼出セットアップ要求メッセージを送信することは許されず、そのページングスロットが空になるまで待機しなければならない。リンクセットアップの間に、制御スロットは他のユーザによるアクセスの試みを防ぐため連続して使用される。この時間の間に、当該トランシーバ構成の2つのトランシーバはトラフィックスロットでの測定を行ない、どのトラフィックチャンネルで最小量の干渉が測定されるかといった、選定チャンネルで優先リストを作成する。次いで、これらのリストの1つが制御チャンネルで他のパーティに転送され、そこでリストが結合され、この実施例では2つのチャンネルすなわち時間スロットからなる2重リンクを選択する。この決定において、占有トラフィックチャンネルに対する時間間隔ができるだけ長いガード時間を与えるように組み込まれることができる。この決定は、行なわれた後に、制御チャンネルで他のパーティに送られる。次いで、選択されたトラフィックスロットでトラフィックが開始し、制御チャンネルCが開放される。その時に、他のユーザはチャンネル割当プロセスを開始することができるが、丁度割り当てられたトラフィックチャンネルを用いることを避ける（それがそれらチャンネルでのトラフィックを測定するためである）。この例でトランシーバ構成のトランシーバ

の数は2である。しかしながら、この割当方法は3つあるいはそれ以上のトランシーバを有するトランシーバ構成にも適用可能である。

全体の音声セッションが完了した後、単一のデータパケットが送られた後あるいは全体のデータセッションが完了した後にトラフィックチャンネルCは開放されることができる。チャンネルが維持されなければならない限り、他のユーザがこのチャンネルを取らないようにするために送信が存在することが必要である。これにはデータが存在しない場合にダミーバーストを挿入することを必要とする。

リンクセッションの間に、制御チャンネルを再度検査するために、制御情報がトラフィックチャンネルを介して搬送されることができ、あるいはフラグがトラフィックにおいて受信機への信号に挿入されることができる。この態様で、特別



なトラフィックチャンネルが割り当てられることができ、あるいは短データメッセージが現在のリンクセッションに影響せずに制御チャンネルを介して搬送されることができる。

上の記載において、時分割2重(TDD)手法が想定された。この手法は図1に示される形式の短距離の適用のためには適切である。トランシーバは等しいレベルにあり、そのためセルラ通信システムの場合のアップリンクあるいはダウンリンクは規定することが困難である。更にまた、ある場合には、あるユニットは主ユニット(「主」携帯電話機1は「従」PDA3に話す)にみなされ、他の場合には、従ユニット(「従」携帯電話機1は「主」家庭基地局2に話す)にみなされる。想像された環境では必ずしも何等特定の主あるいは従トランシーバである必要はないため、好ましくはどのユニットもどの他のユニット通信を行なうことができなければならない。この際、2重スロットの自由選択を備えたTDDは好適な実施例である。しかしながら、周波数分割2重(FDD)も同様に使用することが可能である。勿論、本発明はこれらの場合のみには限定されない。最初に、本発明は無線通信リンクの同期の一般的な方法を与える。上で述べたように、TDMAは別にして多くの異なった状況で同期が要求される。システムの例はスロット付きアロハおよびTDDを備えたFDMAである。更にまた、図5の場合のTDMAチャンネル手法において、あるリンクによる通信は、時間スロットあるいは組の時間スロット(それがそれ自体に割り当てた)内で、任意のビット速

度および変調形式で音声、データあるいはその両方を送信する。それによる制限は、時間スロットの時間制限が越えられない限り、許される最大帯域幅だけである。

全てのトランシーバ構成が相互に同期されるような同期域が大きければ、その同期域の1つの隅の第1のトランシーバ構成からの信号が低信号強度のため同期域の他の隅の第2のトランシーバ構成によって検出されないような状況が生じる恐れがある。チャンネル割当は異なった時間スロットでの信号強度についての測定に基づいているため、第2のトランシーバ構成は第1のトランシーバ構成が使

用する時間スロットを割り当てる可能性がある。これは、それがクラスタ内でのチャンネル再利用を与えるため長所になることができ、これは同期クラスタが理論的に地理的拡張およびトランシーバ構成の数の両方において無制限にされ得ることを意味する。しかしながら、同じ時間スロットを用いる2つのトランシーバ構成が互いに接近すれば、伝送品位に重大なディップを生じさせる干渉が起こる可能性がある。この問題は、殆どの応用においては、チャンネル割当てで解決されることができる。行内の多数の時間スロットがトランシーバ構成の受信トランシーバによって誤り解釈された場合には、トランシーバ構成のトランシーバは音声およびデータ伝送で使用する新たな時間スロットあるいは組の時間スロットの選択のため制御チャンネルを介してネゴシエーションを行なう。

図1の携帯電話機2の簡略化したブロック図が図6に示されている。この携帯電話機は音声およびデータ伝送のために意図されている。それは音声エンコーダ61に結合された音響-電気(A/E)変換器60を含んでおり、この音声エンコーダはマイクロフォン60からの音声情報をデジタル化する。第1のスイッチング手段62を介して、音声エンコーダ61はチャンネルエンコーダ63に接続される。このチャンネルエンコーダは無線送信機64に接続される。この送信機はアンテナ65に接続される。

無線受信機74はアンテナ65と同一であってもよいアンテナ75に接続される。この受信機はチャンネルデコーダ73に接続され、これは第2のスイッチング手段72を介して音声デコーダ71に接続される。音声デコーダ71は電気-音響(E/A)変換器70の形態の音響再生手段に接続され、かつデジタル情報をアナログ音響情報に復号する。

制御ユニット67はキーパッド68に接続した第1のデータ入力と第1のスイッチング手段62に接続した第1のデータ出力とを有している。ユニット67は更に第2のスイッチング手段72に接続した第2のデータ入力とディスプレイ69に接続した第2のデータ出力とを有している。更に、制御ユニットは図には示されていない制御出力を有している。

信号相関器76は信号強度測定の手段78と無線受信機74と位相ロックルー

プ（PLL）回路によって構成されるタイミング回路77とに接続される。PLL回路および信号強度測定の手段は制御ユニット67に接続される。

制御ユニット67は、その制御出力を介して、とりわけトラフィックチャンネルの選択のため送信機64および受信機74を制御することができる。更に、制御ユニットはその制御出力を介してスイッチング手段を作動させ、該手段が音声情報あるいは他の種類のデータのいずれかを送ったり受けたりできるようにする。

始動時に、この携帯電話機は、PNシーケンスでコード化されているビーコンパルスが送信されることができる周波数にその無線受信機74を同調する。無線受信機74からの出力信号は相関器76によって解析される。この相関器はPNシーケンスと整合され、相関器が整合PNシーケンスでコード化された各ビーコンパルスに対するスパイクを生じるようにされている。相関器からの出力信号はPLL回路77の静止周波数信号の2つの周期に対応する時間期間にわたって信号強度測定の手段76で測定され、その時に結果は制御ユニット67によって解析起される。この処理手順は同期信号のために割り当てられた各周波数に対して反復される。時間走査の結果を評価することによって、制御ユニットはもしあればどの利用可能なビーコンパルス列信号が最強であるかを決定することができる。トランシーバが同期することができるビーコン列信号を見い出し得なかった場合には、トランシーバは同期無しでPLL回路77によって制御されて送信を開始する。

しかしながら、同期信号の存在が確認され得た場合には、最強の利用可能なビーコン列信号のパルスの周りの時間窓が制御ユニット67の制御かで開かれる。次いで、PLL回路77はそれが同期することができる信号を受ける。トランシ

ーバが活動のものであるものと仮定すると、すなわちそれがビーコンパルスを送信するように意図される場合、PLL回路77によって制御されてそれを行なうことを開始する。

携帯電話機から例えば家庭固定局（HBS）に音声を送信する際に、音声は送信前に音声エンコーダ61においてデジタル化される。音声を表すこのデジタル

信号は第1のスイッチング手段62を介してチャンネルエンコーダ63に入り、そこでそれらは、携帯局に割り当てられた3つあるいはそれ以上の連続時間スロットにわたって延びる誤差訂正コードを用いて無線トラフィックチャンネルで送信のため符号化される。送信機はデジタル信号を変調し、制御ユニットからの制御信号の制御下で時間スロットの間にそれらを高速で送信する。

トランシーバから無線トラフィックチャンネルで音声を携帯電話機に送信する際に、デジタル信号は無線受信機74において制御ユニット67からの信号の制御下で時間スロットに高速で受信される。デジタル信号は復調され、受信機74からチャンネルデコーダ73に入り、そこで、原理的にはチャンネルエンコーダ63で行なわれた符号化の逆である誤差訂正復号が行なわれる。チャンネルデコーダ73からのデジタル信号は第2のスイッチング手段72を介して音声デコーダ71に供給される。このスイッチング手段からのデジタル情報は音声デコーダにおいてアナログ音響情報に復号される。

携帯電話機1の同期処理手順は図8の流れ図に更に示されており、そこではYは肯定選択を表し、Nは否肯定選択を表す。始動時に、図6で74で示された無線受信機がPNシーケンスでコード化されたビーコンパルスが送信されることが出来る周波数に同調されるようなステップ81が行なわれる。PNシーケンスに整合された相関器で受信信号の自動相関を行なうことによって、特定のPNシーケンスでコード化されたあらゆるビーコンパルスに対してスパイクが作られる。生じた信号の信号強度は図6で77で示されたPLL回路の静止周波数信号の2つの周期に対応する時間期間の間解析される。この処理手順は同期信号に割り当てられた各周波数に対して反復される。

ステップ82において、時間走査の結果が解析される。ビーコンパルス列信号の存在が確認され得る場合には、PLL回路は、ステップ83で示されるように

最強の利用可能なビーコン列信号と同期するようにさせる。トランシーバが同期されると、それはステップ84で受信ビーコンパルス間の正確に中央でビーコンパルスを送る。

ステップ85において、トランシーバは受信ビーコンパルスが見い出されると予期される時間窓で聴取を行なう。ステップ86でパルスの存在が確認され得る場合には、PLL回路はステップ87で示されるようにそのパルスの位置を考慮するようにさせる。

ステップ88において、トランシーバは2つの受信ビーコンパルス間の中央で、PLL回路からの同期済み出力信号に従ってビーコンパルスを送信する。ステップ88の完了後、当該方法の実行はステップ85に続く。

ビーコンパルス列信号がステップ82で見い出し得なかった場合、あるいはビーコンパルスがステップ86で見い出されなかった場合、ビーコンパルスがPLLからの出力信号に従って送信されるようにするステップ89が行なわれる。

ステップ90において、2つの送信ビーコンパルス間の中央で時間窓が開かれる。ステップ91において、この時間窓の間にビーコンパルスの存在が決定される。パルスの存在が確認され得る場合には、当該方法の実行はステップ87に続く。しかしながら、パルスが見い出されなければ、当該方法の実行はステップ89に続く。しかしながら、ステップ89、90および91が連続して反復されたならば、すなわちトランシーバが時定数 $T_L$ よりも大きいかあるいはそれに等しい時間期間の間外部同期無しでビーコンパルスを送信していた場合、当該方法の実行はステップ81に続く。時定数 $T_L$ に達するかどうかの決定はステップ92で行なわれる。

ステップ81での再始動によって、トランシーバはそれが同期され得る前に未検出のビーコンパルス列信号の走査を行なう。しかしながら、既に述べたように、この処理手順は必要ではない。2つの未同期ビーコン列信号の相互ドリフトのお蔭で、これらの列は最後には一致するようになる。この時にトランシーバはこのための特別な手段を何等取らなくても相互に同期するようになる。

この実施例において、トランシーバはそれが同期した後にはあらゆる受信ビーコンパルスを聴取し続ける。しかしながら、あらゆるビーコンパルスを活動状態

にして聴取すること並びに生じる可能性がある誤り整合があればこれを訂正することは必要がない。同期したトランシーバに対しては、より低い周波数で活動状

態にしかつビーコン列信号のビーコンパルスのより小さな部分のみを聴取するだけで十分である。

図4に示された例においては、同期信号に対して周波数ホッピングを与えるシステムが示された。しかしながら、この周波数ホッピングをトラフィックチャンネルに対しても適用することができる。このようなシステムはFH-CDMAと呼ばれる。FH-CDMAシステムにおいて、時間スロットは図5に示された実施例の場合と同じ態様でビーコン繰り返し速度に基づいて定められる。周波数ホッピングのための時間-周波数図の例が図7に示されている。tが時間を表す図7を参照すると、同期信号SSは2つの交互に配列されたビーコンパルス列信号B1およびB2から構成される。ビーコン列信号B1はビーコンチャンネルBC1で送信され、ビーコン列信号B2はビーコンチャンネルBC2で送信される。各ビーコンチャンネルは2つのキャリア周波数 $f_a$ および $f_c$ 間をジャンプし、そのためビーコン列信号B1およびB2はこれら2つの周波数で交互に送信される。2つの周波数 $f_a$ および $f_c$ は8つの他の周波数 $f_b, f_d, \dots, f_g$ と共にトラフィックチャンネルのために同様使用される。これらトラフィックチャンネル $T_a$ および $T_b$ のうちの2つが図に示されている。2つのビーコンパルス間の時間は、この例において、最初の7つが図に示された極めて多数の時間スロットに分割される。図7に示された周波数の数は任意の値にすぎない。通常、周波数の数は大きな値となる。

ホッピングシーケンスに対しては、PNシーケンスが使用される。これらシーケンスは各ビーコンパルス後に反復される。異なったトランシーバチャンネルのPNシーケンスが直交でありかつ全てのトランシーバが相互に同期されていれば、衝突は生じない。

新たに来たトランシーバ対が実在のFH-CDMA特別目的ネットワークでの接続のセットアップを行なうことを望む時には、これらトランシーバは最初に同期信号SSと同期し、その際にそれらはビーコンパルスの後の各最初の時間スロットの間のトラフィックの周波数を走査する。トラフィックチャンネルは全て相互に直交である。これは、それが当該トラフィックチャンネルの全体のホッピン

グシーケンスを決定するために1つの時間スロットの間トラフィックチャンネルの周波数位置を知るのに理論的に十分であることを意味する。しかしながら、占有トラフィックチャンネルの各最初の時間スロットは適用される特定のホッピンググシーケンスの情報を同様含んでもよい。これらのことにより、新たに来たトランシーバ対は自由なホッピンググシーケンスを選択することができ、CDMA接続を確立することができる。

トラフィックチャンネルは同期信号SSに割り当てられた周波数 $f_s$ および $f_c$ を使用する。これは、音声およびデータトラフィックが理論的に同期に影響を及ぼし得ることを意味する。しかしながら、トランシーバの正しい同期は、各トランシーバがビーコンパルスの疑似ランダムシーケンスに合致する相関を含んでいるためなお達成され、従って確率が小さくともランダムデータシーケンスに応答する。

既に述べたように、ビーコンパルス列信号は好ましくは交互に配列される。この態様で、活動トランシーバはビーコンパルスを聴取する必要もなく同じに他のものを送信する必要もない。しかしながら、図9に示されるように、相互に同期された2つの列を持つことは可能で、そのため2つのビーコンパルス列信号が2つの異なった直交コードでコード化されている場合には活動トランシーバはビーコンパルスを同時に受信および送信することができる。好ましくは、これらのコードはPNコードとなることができる。

図9において、 $t$ は時間を表し、 $\Delta t$ は時間窓の持続時間を表す。 $TX_3$ および $TX_4$ は同一の繰り返し速度を有する2つのビーコンパルス列信号であり、これらは共になって同期信号を形成する。トランシーバは、これらトランシーバからの信号送信を制御するそれらの内部タイマを2つのビーコンパルス列信号 $TX_3$ 、 $TX_4$ のうちの最強のものへ、時間窓RX3、RX4の対応する組のうちの1つの間の聴取を行なって同期する。

本発明のこの実施例において、各トランシーバは並列に配置された相関器を装備している。各相関器はビーコンパルスをコード化するPNシーケンスの1つと合致する。トランシーバの出力および入力間のクロストークを抑制するために、

トランシーバが同期する受信ビーコン列信号からの第1のビーコンパルス並びに第1のビーコンパルスを受信したと同時にトランシーバから送信される第2のビーコンパルスは、好ましくは、2つの離れたキャリア周波数で送信される。これらにより、トランシーバは、種々の相関器を逐次的に用い、ビーコンパルス列信号を送信することができる周波数を走査しそしてその結果を解析することにより、最強の利用可能なビーコンパルス列信号を選択することができるようになる。



【図1】

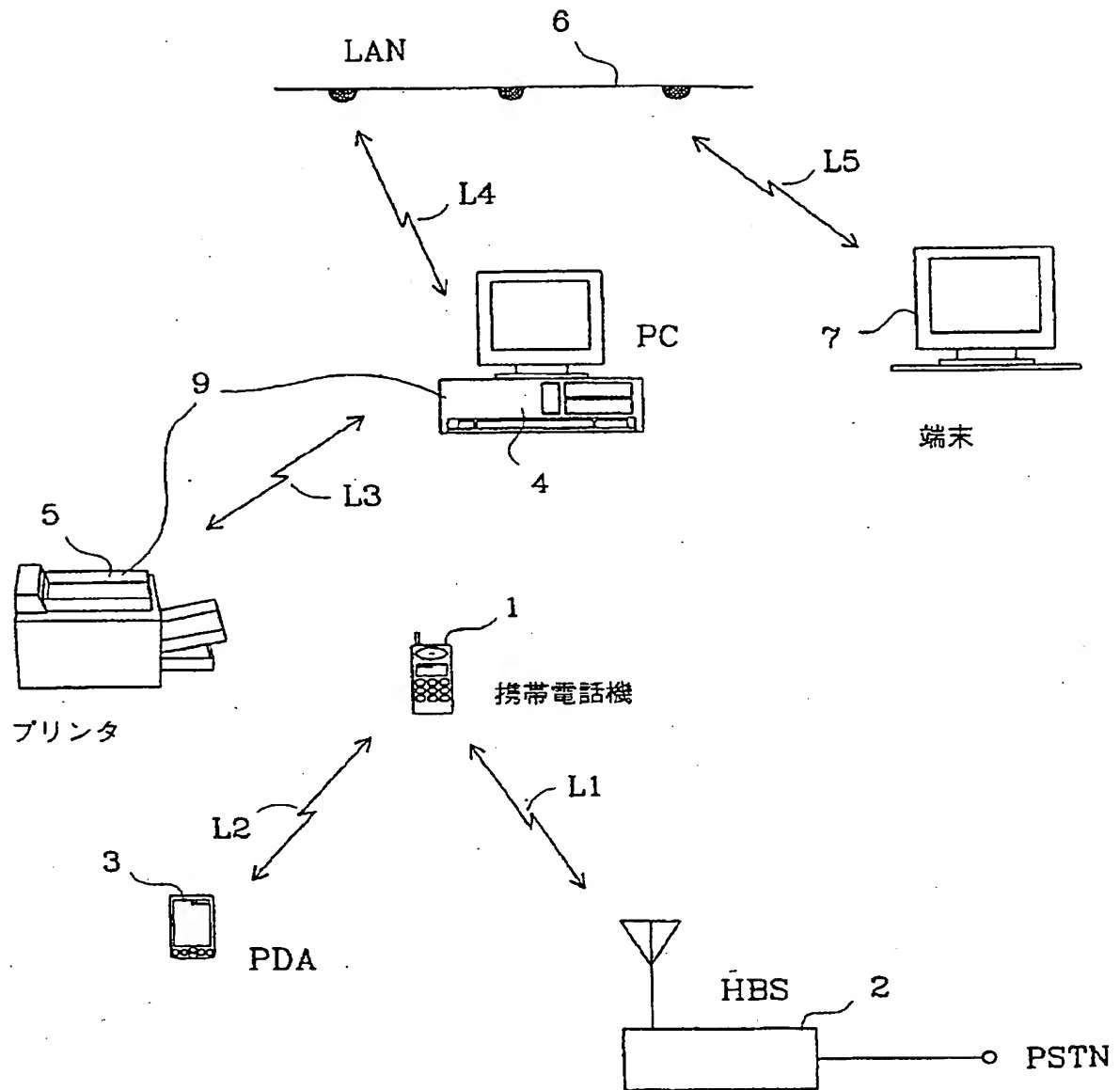


Fig. 1

【図3】

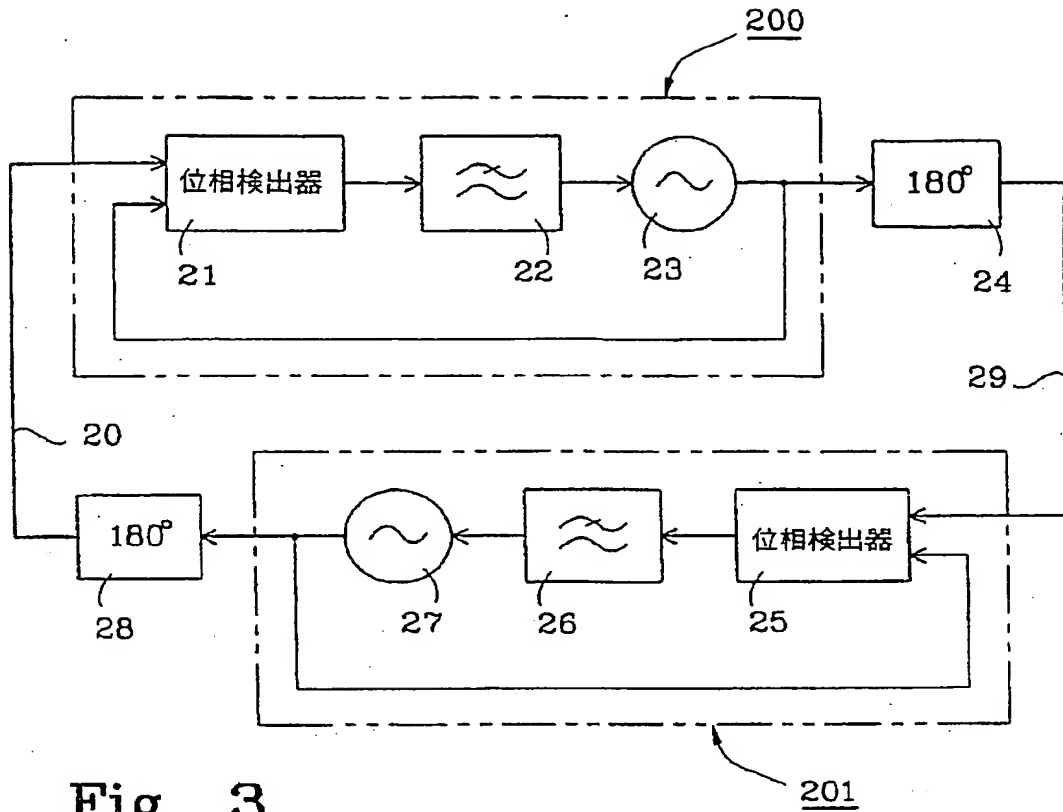


Fig. 3

【図9】

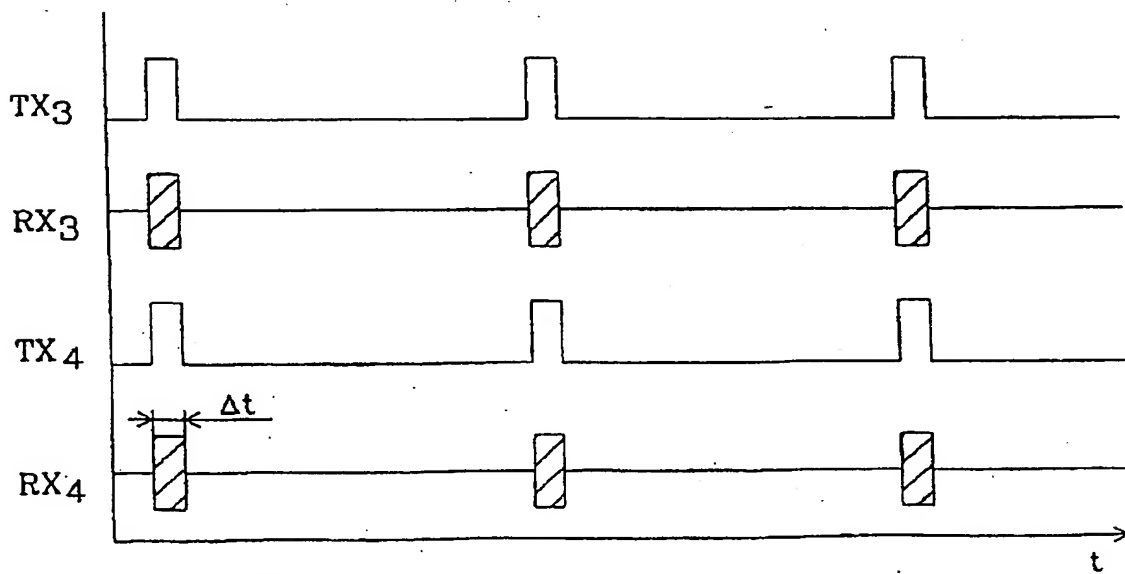


Fig. 9

【図2】

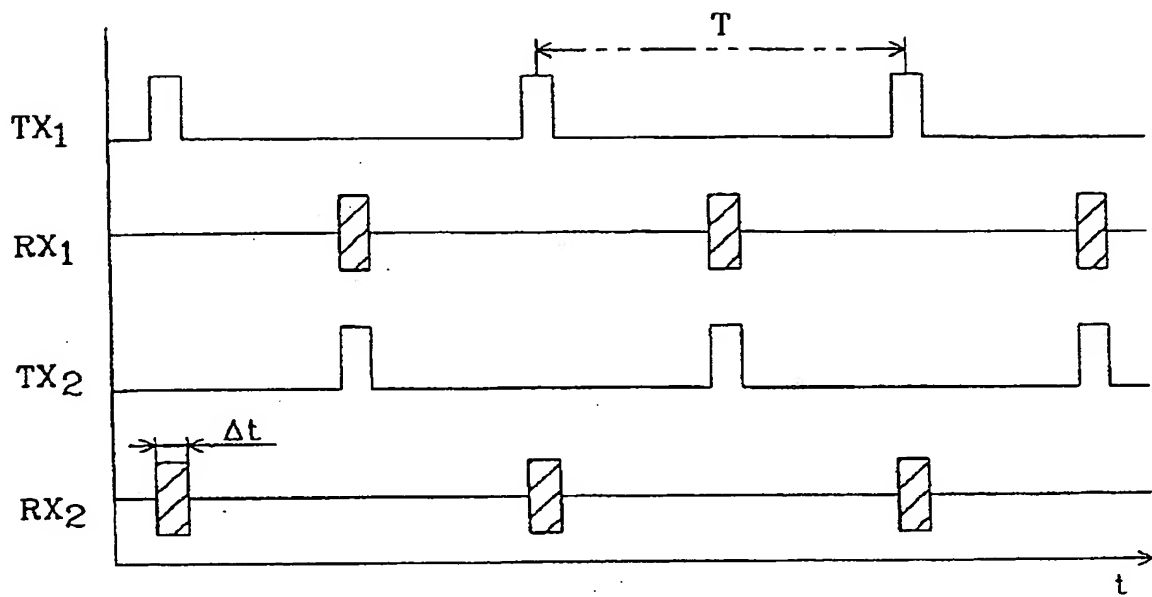


Fig. 2

【図4】

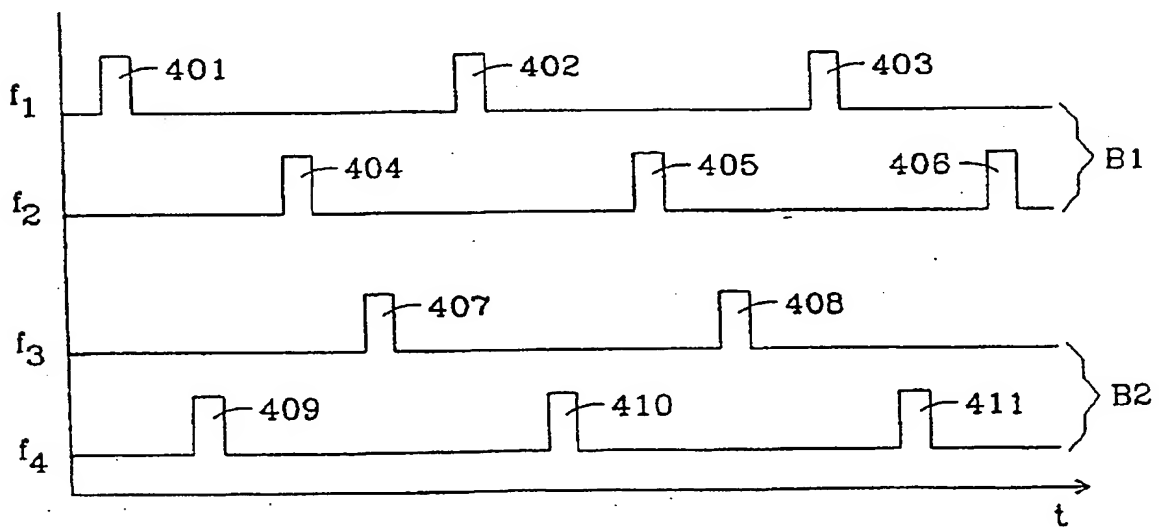


Fig. 4

【図5】

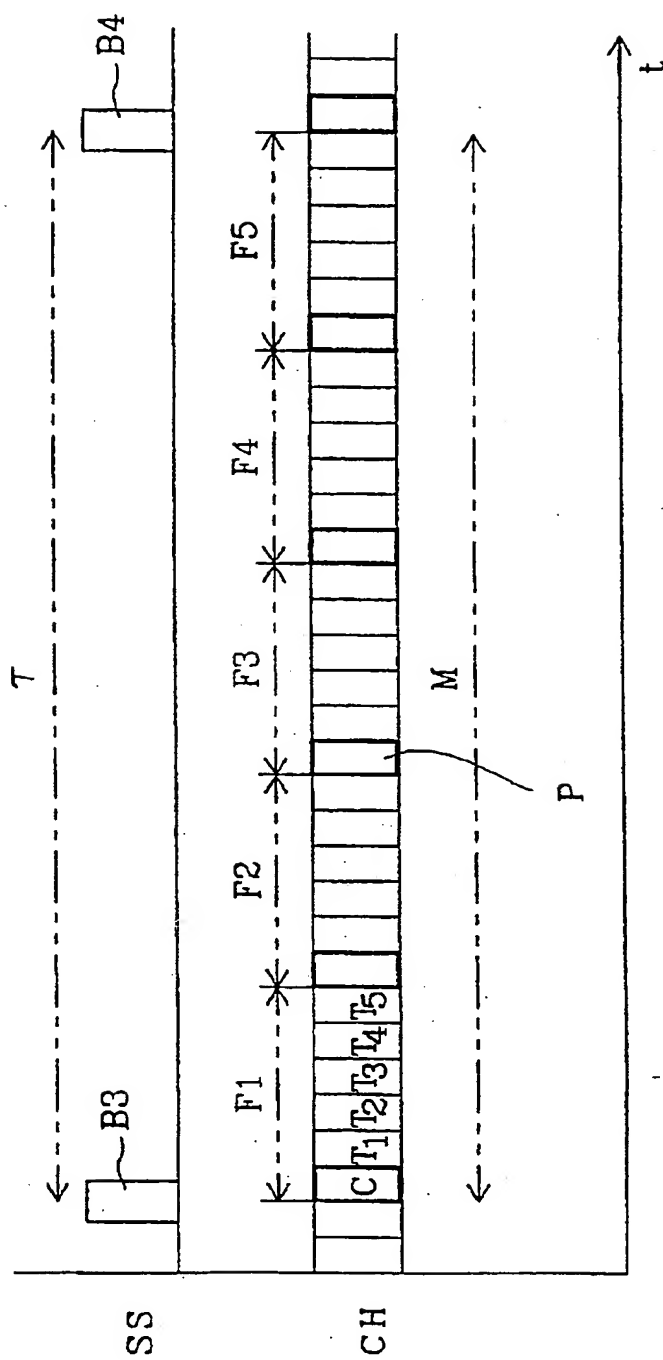


Fig. 5

【図6】

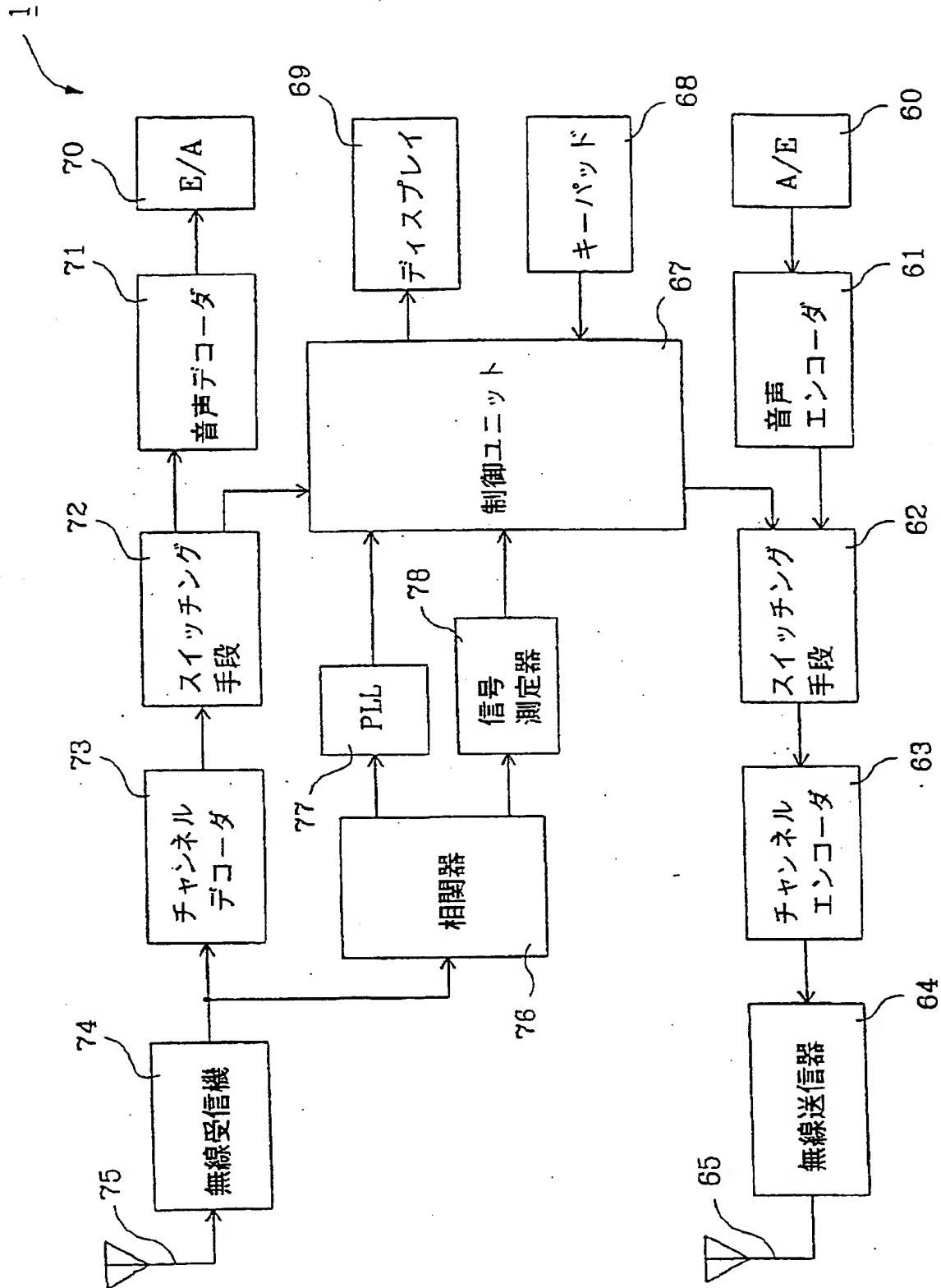


Fig. 6

【図7】

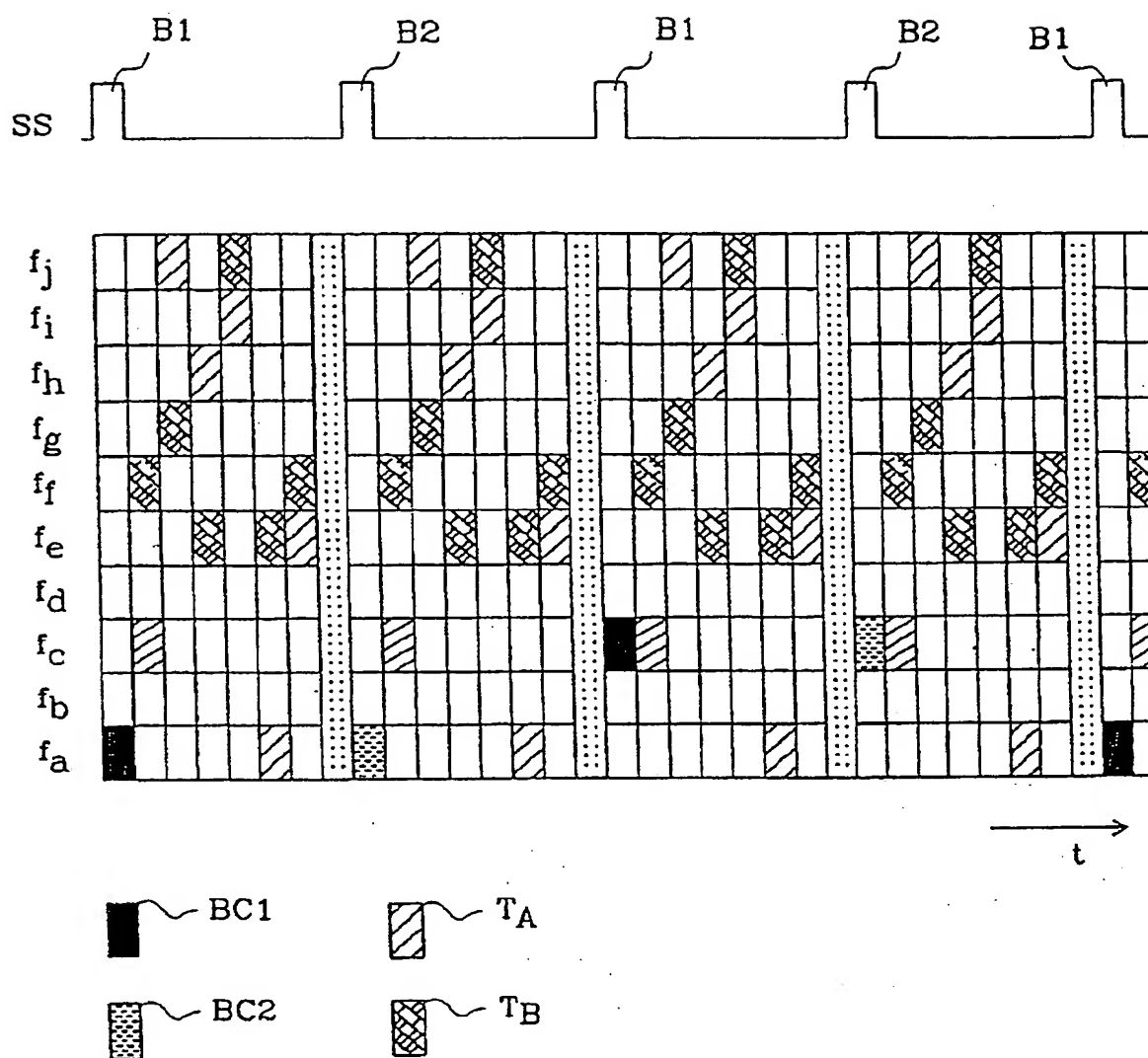


Fig. 7

【図8】

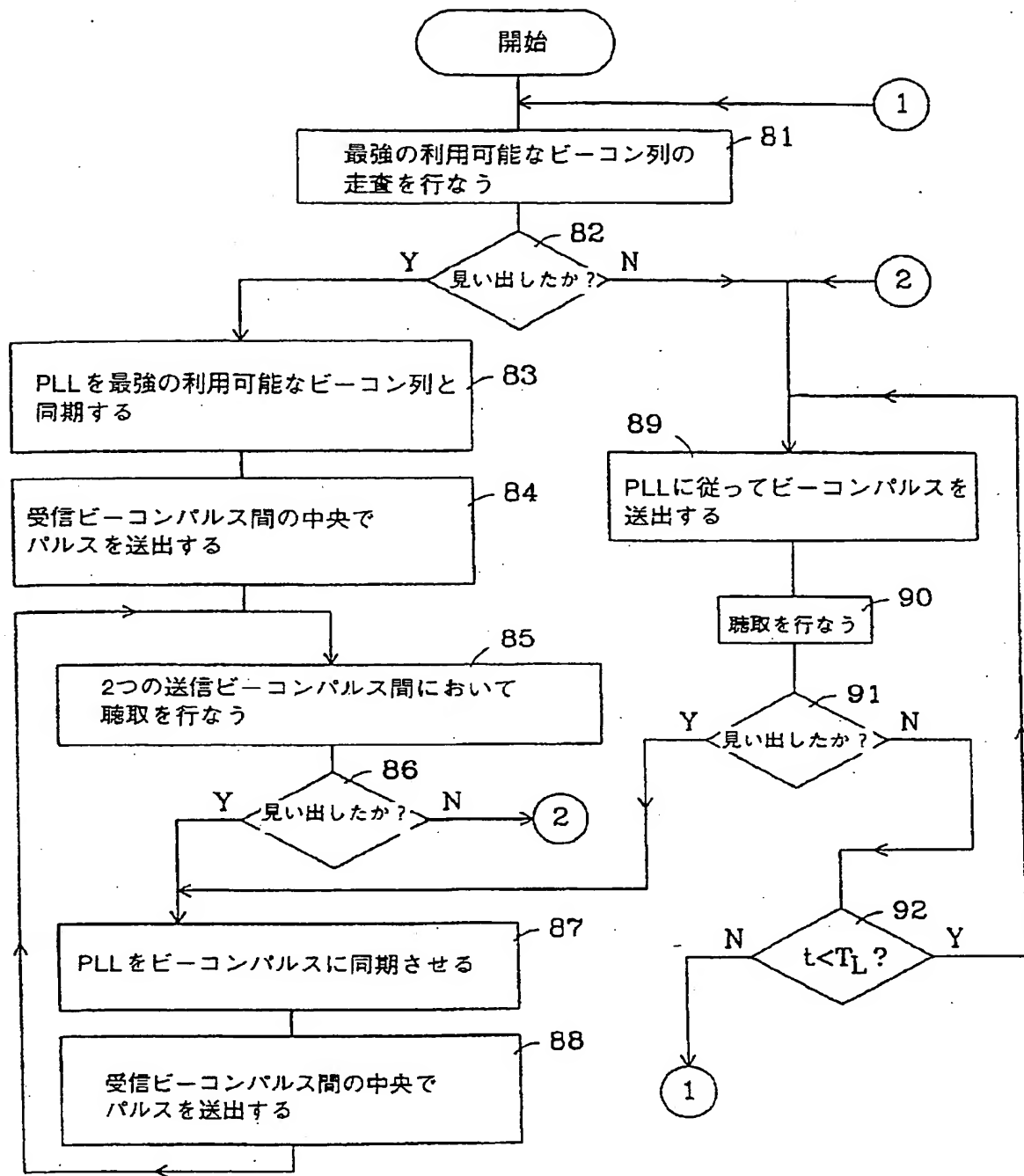


Fig. 8

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成10年8月14日（1998. 8. 14）

【補正内容】

#### 請求の範囲

1. それぞれのトランシーバ構成が無線リンク（L3）を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ（4、5）を具備しているトランシーバ構成（9）を形成するように構成されている無線トランシーバを同期する方法であって、上記トランシーバは共通のエアインターフェースを用いかつ共通の同期信号（SS）と同期するようになっており、

ー各トランシーバが同期信号（SS）の走査を行なうようにする走査ステップと、

ー上記同期信号（SS）を検出することができる上記トランシーバ（4、5）のそれぞれがこの信号（SS）に同期されるようにする同期ステップと、  
を具備した方法において、

ー上記同期信号（SS）が少なくとも2つのトランシーバによって発生されるようにする発生ステップ、  
を具備したことを特徴とする方法。

2. 請求の範囲第1項記載の方法において、上記トランシーバ構成（9）は重ね合わされて上記同期信号（SS）を形成する少なくとも2つのビーコンパルス列信号（B1、B2）を発生するようになっており、少なくともある数の上記トランシーバ構成（9）の少なくとも1つのトランシーバ（4、5）は上記第1のビーコンパルス列信号とは同一ではない上記ビーコンパルス列信号（B1、B2）の少なくとも1つの発生に寄与するようになっていることを特徴とする方法。

3. 請求の範囲第2項記載の方法において、上記ビーコンパルス列信号（B1、B2）は同一の繰り返し周期（T）を有するようにしたことを特徴とする方法。

4. 請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の方法において、各トランシーバ構成（9）のトランシーバ（4、5）は短距離無線伝送リンク（L3）を介して音声またはデータを交換するようになっていることを特徴とする方法。



5. 請求の範囲第4項記載の方法において、上記トランシーバは特定の時間スロットの間に音声またはデータを送信するように要求され、特徴として、各リンクの伝播遅延は上記時間スロットの持続時間に比較して相対的に小さくされている方法。

6. 請求の範囲の先行する項のうちの任意の1項記載の方法において、上記トランシーバ(1、・・・、9)はバースト送信を行なうようになっていることを特徴とする方法。

7. 請求の範囲第2項から第6項のうちの任意の1項記載の方法において、上記ビーコンパルス列信号(B1、B2)は交互に配置されたことを特徴とする方法。

8. 請求の範囲第2項から第7項のうちの任意の1項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は少なくとも2つの離れたキャリア周波数( $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ )で交互に送信されるようになっていることを特徴とする方法。

9. 請求の範囲第2項から第8項のうちの任意の1項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は一連のパルスからなり、各パルス(401、・・・、406、407、・・・、411)は2進シーケンスからなっていることを特徴とする方法。

10. 請求の範囲第9項記載の方法において、上記ビーコンパルス列信号(B1、B2)の全てのパルスは実質的に同一の2進シーケンスからなっており、異なったビーコンパルス列信号の上記2進シーケンスは相互に直交となっていることを特徴とする方法。

11. 請求の範囲第2項から第10項のうちの任意の1項記載の方法において、各トランシーバ(4、5)はトランシーバ(1、・・・、9)にあって信号の送受信を制御する内部タイミング回路(77、200、201)を具備しており、特徴として、各トランシーバは、最高信号強度を有しこのトランシーバによって受信されたビーコンパルス列信号(B1、B2)に自己の内部タイミング回路(200、201)を同期するようになっている方法。

12. 請求の範囲の先行する項のうちの任意の1項記載の方法において、上記同期信号(SS)は同一の繰り返し周期(T)を有する2つの交互配置のビーコンパルス列信号(B1、B2)からなっていることを特徴とする方法。

13. 請求の範囲第12項記載の方法において、上記2つのビーコンパルス列信号(B1、B2)は1つのビーコンパルス列信号の2つの近接したパルス間の時間期間の実質的に2分の1だけ互いにシフトされていることを特徴とする方法。

14. 請求の範囲第13項記載の方法において、少なくともある数の上記トランシーバ構成(9)の少なくとも1つのトランシーバ(4、5)はトランシーバ(4、5)が同期するビーコンパルス列信号(B1)の2つの受信ビーコンパルス(401、404)間の中央でビーコンパルス(409)を送信することにより上記同期信号(SS)の発生に寄与するようになっていることを特徴とする方法。

15. 各トランシーバ構成(9)が無線リンク(L3)を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ(4、5)からなる多トランシーバ構成を備えた特別目的のネットワークで直交無線チャンネルを得る方法において、

- ー共通の同期信号に各トランシーバ(4、5)を同期するステップと、
- ー時間スケールを間隔に分割して時間スロットを定めるステップと、
- ー時間スロットを各無線リンク(L3)に割り当てるステップと、

を具備しており、特徴として、

少なくともある数のトランシーバ構成(9)の少なくとも1つの上記トランシーバ(4、5)がビーコンパルス列信号(B1、B2)の発生に寄与するようにし、

上記ビーコンパルス列信号(B1、B2)はそれらが上記同期信号(SS)を形成するように重ね合わせられようになっているとあり、

上記トランシーバ(4、5)のそれぞれは上記同期信号の聴取を行なってそれと同期するようにされている、  
ようにした方法。

16. 請求の範囲第15項記載の方法において、新たな前に未同期のトランシーバはビーコンパルス列信号(B1、B2)を走査することによって上記ネットワークと同期し、どれかのビーコンパルス列信号が見い出されれば、利用可能なビーコンパルス列信号(B1、B2)の最強のものへのロックが行なわれるようにしたことを特徴とする方法。

17. 請求の範囲第16項記載の方法において、各ビーコンパルス列信号(B1、B2)は一連のビーコンパルス(401、・・・、406、・・・、411)からなっており、特徴として、新たなトランシーバのうち上記同期信号(SS)の発生に寄与するものは、個々のトランシーバがロックされるビーコンパルス列信号(B1、B2)の受信ビーコンパルス間でビーコンパルス(401、・・・、411)を送信するようになっている方法。

18. 請求の範囲第15項、第16項または第17項記載の方法において、上記時間スロットは上記ビーコンパルス(401、・・・、411)のタイミングに関連して定められるようになっていることを特徴とする方法。

19. 請求の範囲第15項から第18項のうちの任意の1項記載の方法において、トランシーバ構成(9)のトランシーバ(4、5)は音声またはデータトラフィックのために利用可能な時間スロットで信号レベルを測定して音声またはデータ伝送のために一組の時間スロットを割り当て、トラフィックが認められる時間スロットを除いた時間スロットの上記組を選択するようにしたことを特徴とする方法。

20. 請求の範囲第15項から第19項のうちの任意の1項記載の方法において、上記無線リンク(L1、L2)は短距離のものであり、そのため上記時間スロットの持続時間に対する各リンク(L1、・・・、L5)の伝播遅延の比が比較的小さくされていることを特徴とする方法。

21. それぞれのトランシーバ構成(9)が無線リンク(L3)を介して通信を行なう少なくとも2つのトランシーバ(4、5)を具備している少なくとも1つのトランシーバ構成を具備した装置であって、上記トランシーバ構成が共通のエアインターフェースを用いかつ共通の同期信号(SS)にロックするようにな

っている装置において、上記同期信号（SS）は上記トランシーバ構成（9）によって発生されるようになっており、少なくとも2つのトランシーバ（4、5）は上記同期信号（SS）に寄与するように構成されていることを特徴とする装置。

22. 請求の範囲第21項記載の装置において、各トランシーバ構成（9）のトランシーバ（4、5）は短距離無線伝送リンク（L3）を介して音声またはデータを交換するように構成されていることを特徴とする装置。

23. 請求の範囲第21項または第22項記載の装置において、上記トランシーバ（1、・・・、7）はバースト送信を行なうように構成されていることを特徴とする装置。

24. 請求の範囲第21項、第22項または第23項記載の装置において、上記同期信号（SS）は、それぞれが一連のビーコンパルス（401、・・・、406、407、・・・、411）からなる少なくとも2つのビーコンパルス列信号（B1、B2）の重ね合わせからなっていることを特徴とする装置。

25. 請求の範囲第24項記載の装置において、上記ビーコンパルス列信号（B1、B2）は同一の繰り返し周期（T）を有し、それらそれぞれのビーコンパルス（401、・・・、406、407、・・・、411）が一致しないような態様で構成されていることを特徴とする装置。

26. 請求の範囲第24項または第25項記載の装置において、各ビーコンパルス列信号（B1、B2）は少なくとも2つの離れたキャリア周波数（ $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ ）で交互に送信されるように構成されていることを特徴とする装置。

27. 請求の範囲第24項、第25項または第26項記載の装置において、各パルス（401、・・・、406、407、・・・、411）は2進シーケンスからなっていることを特徴とする装置。

28. 請求の範囲第27項記載の装置において、ビーコンパルス列信号（B1、B2）の全てのパルスは実質的に同一の2進シーケンスからなっており、異なったビーコンパルス列信号の上記2進シーケンスは相互に直交となっていることを特徴とする装置。

29. 請求の範囲第24項から第28項のうちの任意の1項記載の装置において、各トランシーバ(1、・・・、7)はトランシーバにあって信号の送受信を制御する内部タイミング回路(200、201)を具備しており、特徴として、各トランシーバ(1、・・・、7)は、最高信号強度を有しこのトランシーバ(1、・・・、7)によって受信されたビーコンパルス列信号(B1、B2)に自己の内部タイミング回路(200、201)を同期するように構成されている装置。

30. 請求の範囲第24項から第29項のうちの任意の1項記載の装置において、ビーコンパルス列信号の数は2としたことを特徴とする装置。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE. 97/00814

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC6: H04B 7/26 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H04B, H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5124698 A (ARVO MUSTONEN), 23 June 1992 (23.06.92), column 8, line 23 - line 54	1,2,5-7, 22-24
A	--	3,4,15-21, 25-33,35
X	US 5285443 A (STELIOS J. PATSIOKAS ET AL), 8 February 1994 (08.02.94), column 3, line 1 - line 12; column 7, line 30 - line 68, abstract	1,2,5-7, 22-24
A	--	3,4,15-21, 25-33,35
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 December 1997		16 -12- 1997
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Göran Petersson Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 97/00814

## C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9428643 A1 (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY), 8 December 1994 (08.12.94), column 2, line 31 - column 3, line 5; column 9, line 15 - line 32, abstract	1,2,5-7, 22-24
A	---	3,4,15-21, 25-33,35
A	US 5479409 A (BERNARD DUPUY ET AL), 26 December 1995 (26.12.95), column 4, line 55 - column 5, line 33, abstract	1-7,15-33,35
A	US 5506867 A (MICHAEL D. KOTZIN ET AL), 9 April 1996 (09.04.96), abstract	1-7,15-33,35
	-----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE97/00814

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☒ Claims Nos.: 8-14, 34  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

04/11/97

International application No.

PCT/SE 97/00814

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5124698 A	23/06/92	AT 130142 T DE 3650433 D,T DK 160286 A DK 166186 B,C EP 0197556 A,B SE 0197556 T3	15/11/95 28/03/96 11/10/86 15/03/93 15/10/86
US 5285443 A	08/02/94	CA 2101471 A GB 2270237 A	26/02/94 02/03/94
WO 9428643 A1	08/12/94	AU 4072193 A	20/12/94
US 5479409 A	26/12/95	AU 662241 B AU 4607393 A EP 0593320 A FI 934009 A FR 2695777 A,B NO 933267 A	24/08/95 24/03/94 20/04/94 16/03/94 18/03/94 16/03/94
US 5506867 A	09/04/96	AU 647312 B AU 2498792 A BR 9205469 A EP 0558710 A JP 6502980 T KR 9700572 B MX 9205352 A US 5442681 A WO 9306684 A	17/03/94 27/04/93 15/03/94 08/09/93 31/03/94 13/01/97 01/03/93 15/08/95 01/04/93

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU